

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平4-47152

⑬ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 平成4年(1992)8月3日

F 04 B 1/20
F 03 C 1/068409-3H
B 6907-3H

発明の数 1 (全11頁)

⑮発明の名称 斜板型の調整可能なアキシヤルピストン機械

⑯特 願 昭59-12219

⑰公 開 昭59-145375

⑱出 願 昭59(1984)1月27日

⑲昭59(1984)8月20日

優先権主張 ⑳1983年1月27日㉑西ドイツ(DE)㉒P3302763.3

㉓発 明 者 ヴアルター・ハイル ドイツ連邦共和国ヨハネスベルク・ザツテルヘツケ 17

㉔発 明 者 トーマス・レフラー ドイツ連邦共和国ヴァルダシャフ・ゲーテシュトラッセ 16

㉕出 願 人 リンデ・アクチエンゲ ドイツ連邦共和国ヴィースバーデン・アブラハム・リンカーン シュトラッセ 21

㉖代 理 人 弁理士 矢野 敏雄 外1名

審 査 官 阿 部 利 英

㉗参 考 文 献 特開 昭52-11407 (JP, A)

1

2

㉘特許請求の範囲

1 斜板型の調整可能なアキシヤルピストン機械であつて、ピストン支持面が半円筒状の揺動体に設けられており、揺動体の円筒面が中空円筒状の支承体内に滑動支承されており、さらにアキシヤルピストン機械には2つの導管接続部、即ち搬送圧導管接続部と低圧導管接続部とが設けられており、両方の導管接続部がいずれも搬送導管接続部として使用可能であつて、そのつど一方が搬送導管接続部として働く時他方は低圧導管接続部として働き、さらに2つの圧力ポケットが設けられていて、揺動体の、搬送圧で給圧される作業ピストンが支えられている側と同じ側に配置されている圧力ポケットが搬送圧導管と接続されており、さらに旋回軸線の一方の側において揺動体に支えられて作業ピストンに対して少なくともほぼ平行に配置されている少なくとも1つの調節ピストンと、旋回軸線の他方の側において揺動体に支えられている1つの対抗力発生部材とを備えている形式のものにおいて、少なくとも1つの補助圧力ポケット37、38、57が設けられており、該補助圧力ポケットは調節ピストン6を給圧する圧力に比例する圧力によつて給圧されていて、かつこ

の補助圧力ポケットは、揺動体3の調節ピストン6又は対抗力発生部材10が支えられている側に配置されていることを特徴とする斜板型の調整可能なアキシヤルピストン機械。

2 揺動体3の一方の側に調節ピストン6が、他方の側に対抗力発生部材10がそれぞれ支えられており、これらの両方の側に各1つの補助圧力ポケット37、38が配置されている特許請求の範囲第1項記載のアキシヤルピストン機械。

3 両方の補助圧力ポケット37、38が互いに接続されている特許請求の範囲第1項記載のアキシヤルピストン機械。

4 補助圧力ポケット37、38がそれぞれ互いに反対側の圧力ポケット30、29に接続されている特許請求の範囲第2項記載のアキシヤルピストン機械。

5 接続が揺動体3内の1つの横孔40、41、49、50によつてなされている特許請求の範囲第3項又は第4項記載のアキシヤルピストン機械。

6 接続が揺動体3を支えている支承体1内の1つの横孔43、48によつてなされている特許請求の範囲第3項又は第4項記載のアキシヤルピス

トン機械。

7 調節ピストン6および対抗力発生部材10が同じ側において揺動体に支承されており、この同じ支承側にたんに1つの補助圧力ポケット57が配置されている特許請求の範囲第1項記載のアキシャルピストン機械。

8 補助圧力ポケット57又は補助圧力ポケット37, 38が常に搬送圧導管に接続されている特許請求の範囲第1項記載のアキシャルピストン機械。

9 いずれの圧力ポケット29, 30も、アキシャルピストン機械の両方の導管接続部16, 17の一方に常に接続されている特許請求の範囲第1項記載のアキシャルピストン機械。

10 対抗力発生部材が、そのつど搬送圧導管に接続されている対抗力発生シリンダ内でしゅう動可能な1つの対抗力発生ピストンから成っており、補助圧力ポケット57又は補助圧力ポケット37, 38が対抗力発生シリンダ11の圧力室に接続されている特許請求の範囲第1項記載のアキシャルピストン機械。

11 接続が対抗力発生ピストン10のピストン棒12内の1つの孔35およびこの孔35に通じている揺動体3内の1つの孔36によつてなされている特許請求の範囲第10項記載のアキシャルピストン機械。

12 接続路45が対抗力発生シリンダ11への供給路21から分岐している特許請求の範囲第10項記載のアキシャルピストン機械。

発明の詳細な説明

本発明は、斜板型構造の調整可能なアキシャルピストン機械、例えばアキシャルピストンポンプ又はアキシャルピストンモータであつて、ピストン支持面(“斜板”)が半円筒状の揺動体に形成されていて、この揺動体の円筒面が中空円筒状の支承体内に滑動支承されて支えられており、さらにアキシャルピストン機械には2つの導管接続部、即ち搬送圧導管接続部と低圧導管接続部とが設けられており、両方の導管接続部がいずれも搬送導管接続部として使用可能であつて、そのつど一方が搬送導管接続部として働く時他方は低圧導管接続部として働き、さらに2つの圧力ポケットが設けられていて、揺動体の、搬送圧で給圧される作業ピストンが支えられている側と同じ側に配置さ

れている圧力ポケットが搬送圧導管と接続されており、さらに旋回軸線の一方の側において揺動体に支えられて作業ピストンに対して少なくともほぼ平行に配置されている少なくとも1つの調節ピストンと、旋回軸線の他方の側において揺動体に支えられている1つの対抗力発生部材とを備えている形式のものに関する。

アキシャルピストン機械において揺動体を1つのすべり軸受内に支承することが知られている。この場合すべり軸受は静水圧的な負荷軽減を目的として互いに相対的にしゅう動可能な両方の部材を少なくとも一方に圧力ポケットを有している。公知の1実施態様によれば支承体内に配置されたこの圧力ポケットへアキシャルピストン機械の外部に位置する導管又はケーシング内の通路を介してアキシャルピストン機械の高圧通路から圧力媒体が供給される。公知の別の実施態様によれば圧力ポケットへ圧力媒体がピストン、孔、すべりシユウ内の圧力クッション、揺動体内の孔を介してシリンダ室から供給される。このため揺動体内に複数の孔が形成されており、これらの孔は斜板内ですべりシユウの圧力クッションによつて覆われる範囲内に通じている。すべりシユウは互いの間に中間室を形成するので、揺動体内の孔の入口前にすべりシユウが位置していない場合この孔はアキシャルピストン機械の内部室へ通じ、これによつて圧力ポケットが圧力負荷を除かれる。このことはしかし圧力ポケットの一樣でない振動状の負荷、ひいては特に低回転数の際の揺動体と支承面との間の潤滑膜形成の支障、さらには漏れ油損失の増大につながる。さらに、圧力ポケット内の汚れが揺動体内の孔からすべりシユウの下へ達して摩耗の増大につながる危険も伴うことになる。また、圧力ポケットからの後吸込み、ひいてはキャビテーションが派生することもある(ドイツ連邦共和国特許出願公開第2254809号明細書参照9)。

このような公知例に対して本発明は冒頭に述べた形式のアキシャルピストン機械から出発する。この形式のアキシャルピストン機械は特にアキシャルピストンポンプとして次のような構造のものにしか有利に適用できなかつた。即ち、常に制御液面内の同じ通路が高圧を導く通路であつて、要するに常に、シリンダドラムのシリンダの内アキシャルピストンポンプの特定された側に位置する

5

シリンダが高圧を受ける構造のものにしか適用できなかつた。

本発明の目的は次の点にある。即ち、2つの導管接続部の内選択的に一方が搬送導管接続部をなして他方が低圧導管接続部をなす形式のアキシャルピストン機械、要するに両方の搬送方向での閉ざされた循環回路用に適しているアキシャルピストン機械において、静圧的な軸受負荷軽減によつて支持特性を可能な限りわずかな製作費で可能な限り良好にすることである。

この目的を本発明は特許請求の範囲第1項に示す構成によつて達成した。本発明によればアキシャルピストン機械の両方の導管接続部のどちらが搬送導管接続部であるから問題ではなく、常に、搬送導管圧による負荷を受ける制御通路が位置する側に、揺動体支承部にも搬送導管圧による負荷を受ける圧力ポケットが配置されており、要するに揺動体のどちら側にも各1つ圧力ポケットが設けられていて、そのつどたんに一方の圧力ポケット、それも揺動体の、搬送圧によつて給圧される作業ピストンが支えられている方の側の圧力ポケットのみが搬送導管圧の負荷を受ける。この場合、アキシャルピストン機械の“一方の側”とはシリンダドラムの回転軸線を通る平面、それも揺動体の旋回軸と直角をなす平面をはさんでその一方の側を意味する。

このような圧力ポケットによれば、斜板に支持されている作業ピストンによつて惹起される支持力だけが補償されることになる。

アキシャルピストン機械の旋回軸線の一方の側において揺動体に支持されて作業ピストンに対して少なくともほぼ平行に配置されている少なくとも1つの調節ピストンと、旋回軸線の他方の側において揺動体に支持されている1つの対抗力発生部材、例えばね又は有利には第2のピストンを備えたアキシャルピストン機械の場合、調節ピストンおよび対抗力発生部材によつてやはり作業ピストンの力の方向と平行に揺動体へ働く力が生ぜしめられる。このような付加的な、支承面へ働く力をも支えるために、特許請求の範囲第2項に示す構成によれば複数の補助圧力ポケットが設けられている。さらに、シリンダドラム内の作業ピストンが低圧の負荷を受ける側にそれぞれ配置されている補助圧力ポケットによつても、低圧でピス

6

トン支持面へ支持された作業ピストンによつて生ぜしめられたスラスト力がつり合わされる—このようにつり合わせが低圧の負荷を受ける主圧力ポケットによつて行なわれない限り—。

シリンダドラムの回転軸線を通つてアキシャルピストン機械の旋回軸線と直角な平面の一方の側で調節ピストンが、他方の側で対抗力発生部材がそれぞれ揺動体に支持されているアキシャルピストン機械の場合、本発明によれば前記平面のどちら側にも各1つの補助圧力ポケットが設けられている。両方の主圧力ポケットの内そのつど一方だけが搬送圧で給圧されて他方は放圧されているか又は低圧と接続されているのに対して、2つの補助圧力ポケットを有する種々の実施態様の場合これらの補助圧力ポケットは両方共常にその所属の圧力の負荷を受ける。一方の側の補助圧力ポケットが他方の側の主圧力ポケットと接続されているように構成することも可能である。補助圧力ポケットは調節ピストンを負荷する圧力に比例した圧力によつて負荷することもできる。対抗力発生部材が常に圧力の負荷を受ける1つのピストンである場合、補助圧力ポケットを対抗力発生ピストンを負荷するのと同じ圧力、例えば搬送圧で負荷してもよい。

回転軸線を通つて旋回軸線と直角をなす前述の平面の片側に調節ピストンも対抗力発生部材も配置されている実施態様の場合、たんに1つの補助圧力ポケットだけが同じ側に配置される。

本発明によれば、閉ざされた循環系において搬送方向が逆転されるか又は同じ搬送方向で作業運転から制動運転へ移行する場合にも効果的に負荷除去がなされる。のような負荷除去によつて、閉ざされた循環系内で作業する機械においても振動、消音、ヒステリシスに関して最良の調節特性が可能になる。静水圧的な負荷除去を伴うこのような滑動支承された揺動体はころがり軸受による揺動体支承よりも長い耐用寿命を可能にする。揺動体と支承体との間の間隙における液体クッションによつて圧力ピークの解消による騒音低減が得られる。さらに、吐出側の交代に際しても調節ピストン力の負荷除去が得られる。

次に図面に示した実施例について本発明を詳述する：

支承体1は中空円筒面2を有しており、この中

7

空円筒面 2 内に揺動体 3 がその円筒面 4 を介して支承されている。この場合揺動体 3 は、側板 5 によって側方へのずれを防止されている。

揺動体 3 は要するに支承面 2, 4 において旋回可能である。この旋回には調節ピストン 6 が使われる。この調節ピストン 6 は調節シリンダ 7 内でしゅう動可能であつて、ピストン棒 8 が球頭部 9 を介して揺動体 3 に支られている。対抗力をあたえるために対抗力発生ピストン 10 が使われる。この対抗力発生ピストン 10 は対抗力発生シリンダ 11 内でしゅう動可能であつてピストン棒 12 を有しており、このピストン棒 12 も球頭部 13 を介して揺動体 3 に支えられている。調節ピストン 6 は対抗力発生ピストン 10 に比して著しく大きなピストン面を有している。

揺動体 3 は中央孔 14 を有しており、この中央孔 14 を図示しない軸が貫通する。揺動体 3 に 1 つのピストン案内面 (“斜板”) 15 が設けられている。図面中ではこの斜板 15 に支持されているピストン並びにシリンダドラムおよびこのシリンダドラムが接触している制御体が図示されていない。制御体内には 2 つの通路が形成されていて、運転状態次第でそのつど一方が搬送圧通路をなして他方が低圧通路をなす。いずれの通路にも導管 16, 17 の一方が接続されている。導管 16 からは分岐導管 18 が分岐し、導管 17 からは分岐導管 19 が分岐している。これら両方の分岐導管 18, 19 は 1 つの切替弁 20 へ通じており、この切替弁 20 は両方の分岐導管 18, 19 の内そのつど高い方の圧力を導く分岐導管、ひいては導管 16, 17 の内そのつど高い方の圧力を導く導管を導管 21 と接続する。導管 21 には一方で常に対抗力発生シリンダ 11 が接続されており、他方では導管 22 を介して 3 ポート 3 位置方向制御弁 23 が接続されている。この方向制御弁 23 の第 2 のポートにはタンク 24 へ通ずる導管 25 が接続されており、第 3 のポートには調節シリンダ 7 へ通ずる導管 26 が接続されている。方向制御弁 23 が閉鎖位置にある時は、調節シリンダ 7 内の作業室が閉ざされて圧力液体が調節シリンダ 7 内に封じ込められ、これに対して調節ピストン 10 が圧力を受け、かくして揺動体 3 を緊張下に保つ。方向制御弁 23 が導管 22, 23 を互いに接続する位置を占めると、導管 21 内に支配する圧

8

力が導管 26 を介して調節シリンダ 7 内へ導びかれる。調節ピストン 6 は、同じ圧力を受ける対抗力発生ピストン 10 よりも大きなピストン面を有しているので、第 1 図で見て左へずらされて揺動体 3 を時計回りに旋回させ、この結果揺動体 3 は対抗力発生ピストン 10 を第 1 図で見て右へ押しずらす。逆に、方向制御弁 23 が導管 25, 26 を互いに接続する位置を占めると、圧力媒体が調節シリンダ 7 から放出されて、圧力を受けた対抗力発生ピストン 10 が揺動体 3 を逆時計回りに旋回させる。実施例の場合方向制御弁 23 が搬送圧によって制御される。いわゆる“圧力カット機能”を及ぼす弁として示されている。

導管 16 と結合されている制御底内の通路が搬送圧通路であつて、導管 17 と結合されている制御底内の通路が低圧通路である場合、第 2 図中に平面 27 の右側に配置されているシリンダドラム内の作業ピストン (図示せず) が搬送圧を受ける。

中空円筒状の支承面 2 およびこれに対応する円筒状の支承面 4 は、揺動体 3 が中心として旋回することになる旋回軸線 28 に対して同心的に配置されている。

以上の点に関しては先行技術に相当する。

揺動体 3 内には圧力ポケット 29 が形成されていると共に第 2 の圧力ポケット 30 も形成されている。圧力ポケット 29 は孔 31 および第 2 の孔 32 を介して、導管 16 と接続されている。第 2 の圧力ポケット 30 は孔 33 および孔 34 を介して導管 17 と接続されている。

この結果、導管 16 が搬送圧導管であつて、第 2 図中の平面 27 の右側において搬送圧を受ける作業ピストンが支持されている場合、導管 16、孔 32, 31 を介して、やはり平面 27 の右側に配置されている圧力ポケット 29 が圧力を受け、従つて同じ右側において揺動体 3 を作業ピストンによって惹起する力の負荷から開放することになる。

このような場合には導管 17 が低圧通路に接続され、従つて平面 27 の左側で支持されている作業ピストンは低圧を受ける。これに相応して平面 27 の左側に配置されている圧力ポケット 30 も孔 33, 34 および導管 17 を介して低圧を受ける。

逆に導管 17 が搬送圧を受けた場合、圧力ポケット 30 も搬送圧を受け、平面 27 の左側にそれぞれ位置する作業ピストンも搬送圧を受け、これによつて圧力ポケットは同じ側に位置して、搬送圧を受ける作業ピストンと同じ対抗力を生ずる。

調節ピストン 6 および対抗力発生ピストン 10 も揺動体 3 へ作用する軸方向の力を発生する。この力もつり合わせるために、対抗力発生ピストン 10 のピストン棒 12 が 1 つの孔 35 を有しており、この孔 35 は揺動体 3 内の孔 36 に通じていて、圧力ポケット 29 と平行に配置されている圧力ポケット 37 と接続されている。平面 27 の他方の側には同様に圧力ポケット 30 と平行に圧力ポケット 38 が配置されており、この圧力ポケット 38 は 1 つの横孔 40 を介して孔 36 と接続されている。要するに両方の補助ポケット 37, 38 は対抗力発生ピストン 10 へも作用する圧力を常に受けている。調節ピストン 6 は平面 27 の左側に配置されている。要するに両方の導管 16, 17 内に支配する圧力の内大きい方の圧力は常に一面では対抗力発生ピストン 10 へ作用し、他面では両方の補助圧力ポケット 37, 38 内へ作用する。従つて両方の補助圧力ポケット 37, 38 は平面 27 の両側に配置されている。というのは、ピストン 10, 6 も平面 27 の両側へ分かれて配置されているからである。補助圧力ポケット 37, 38 は、平面 27 のそれぞれ一方の側に位置する作業ピストンのピストン面の合計に対する対抗力発生ピストン 10 のピストン面の比に相応して、圧力ポケット 29, 30 に比較して狭い。

第 3 図および第 4 図の実施例は以上の実施例と次の点で異なる。即ち、補助圧力ポケット 38 が常に 1 つの横孔 41 を介して圧力ポケット 29 と接続されていて、圧力ポケット 30 は 1 つの横孔 42 を介して常に補助圧力ポケット 37 と接続されている。

第 5 図および第 6 図の実施例は第 2 図および第 3 図の場合と次の点で異なる。即ち、補助圧力ポケット 38 と圧力ポケット 29 との接続が支承体 1 内に形成されている横孔 43 によつてなされており、これに相応して圧力ポケット 30 と補助圧力ポケット 37 との接続がやはり支承体 1 内に形成されている横孔 44 によつてなされている。

第 7 図および第 8 図の実施例は第 1 図の例と次

のように異なっている。即ち、導管 21 から導管 45 が分岐し、この導管 45 は孔 46, 47 を介して常に両方の補助圧力ポケット 37, 38 を搬送圧で負荷している。この場合横孔 48 は支承体 1 内に配置されている。

第 9 図および第 10 図の実施例は、横孔 49 が揺動体 3 内に形成されている点で異なるだけでほぼ第 7 図および第 8 図の例に相応している。

第 11 図および第 12 図の実施例は第 1 図の場合と次のように異なっている。即ち、補助圧力ポケット 37, 38 を互いに接続する横孔 50 が揺動体 3 内に形成されている。

第 13 図および第 14 図の実施例の場合調節シリンダ 7 および対抗力発生シリンダ 11 がいずれも第 2 図又は第 14 図における平面 27 の右側に配置されている。この場合たんに 1 つの補助圧力ポケット 57 が同じ右側に形成されている。

別の実施態様として、例えば、調節ピストン並びに対抗力発生部材が回転軸線を通つて旋回方向に延びる平面の同じ一方の側に配置されていてもよい。この構成は、例えば第 14 図の例において下方左に見える対抗力発生部材用の支持点が右側に、それも第 14 図中左側に図示し位置と対称的に配置されることを意味する。

さらに種種異なる実施態様が可能であつて、特に、1 つの補助圧力ポケットがたんに調節ピストン用の対抗力の発生部としてか又はたんに対抗力発生部材用の対抗力の発生部として設けること、又は 2 つの補助圧力ポケットを設けて一方を調節ピストンに、他方を対抗力発生部材にそれぞれ付属すること（要するに特許請求の範囲第 3 項に記載の例）が可能である。換言すれば、第 14 図において左側に、右側の補助圧力ポケット 57 に相当する第 2 の補助圧力ポケットを設け、この補助圧力ポケットを接続孔を介して第 14 図中下方圧に図示した対抗力発生部材用の受けと接続することも可能である。

図面の簡単な説明

第 1 図は本発明のアキシヤルピストン機械の略示縦断面図、第 2 図は第 1 図中の II-II 線による略示端面図、第 3 図は別の実施例の略示縦断面図であつて、第 4 図はその略示端面図、第 5 図はさらに別の実施例の略示縦断面図であつて、第 6 図はその略示端面図、第 7 図はさらに別の実施例の

11

略示縦断面図であつて、第 8 図はその略示端面図、第 9 図はさらに別の実施例の略示縦断面図であつて、第 10 図はその略示端面図、第 11 図はさらに別の実施例の略示縦断面図であつて、第 12 図はその略示端面図、第 13 図はさらに別の実施例の略示縦断面図であつて、第 14 図はその略示端面図である。

1……支承体、2……中空円筒面、3……揺動体、4……円筒面、5……側板、6……調節ピストン、7……調節シリンダ、8……ピストン棒、9……球頭、10……対抗力発生ピストン、11

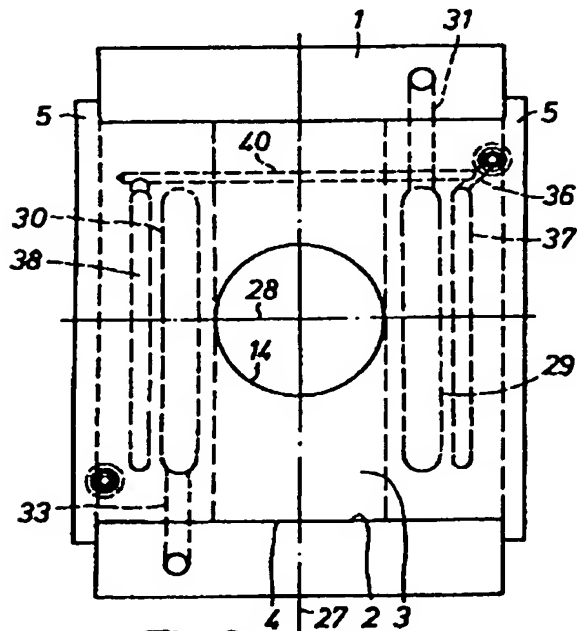


Fig. 2

……対抗力発生シリンダ、12……ピストン棒、13……球頭、14……中央孔、15……ピストン案内面（“斜板”）、16, 17……導管、18, 19……分岐導管、20……切替弁、21, 22……導管、23……方向制御弁、24……タンク、25, 26……導管、27……平面、28……巡回軸線、29, 30……圧力ポケット、31, 32, 33, 34, 35, 36……孔、37, 38……圧力ポケット、40, 41, 42, 43, 44, 48, 49……横孔。

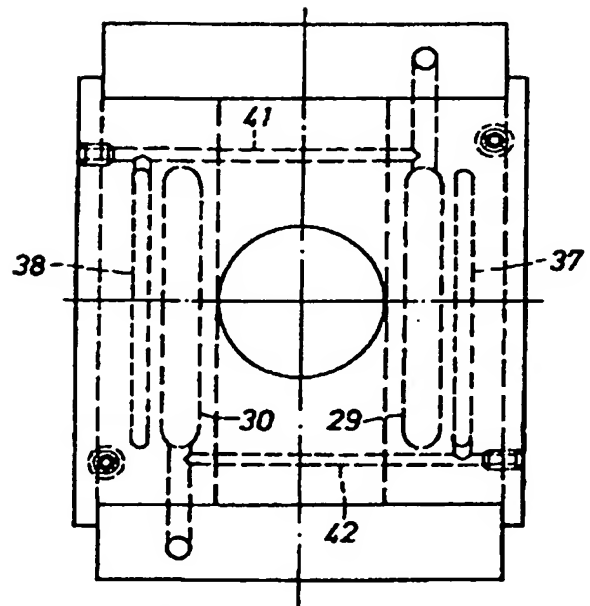


Fig. 4

